

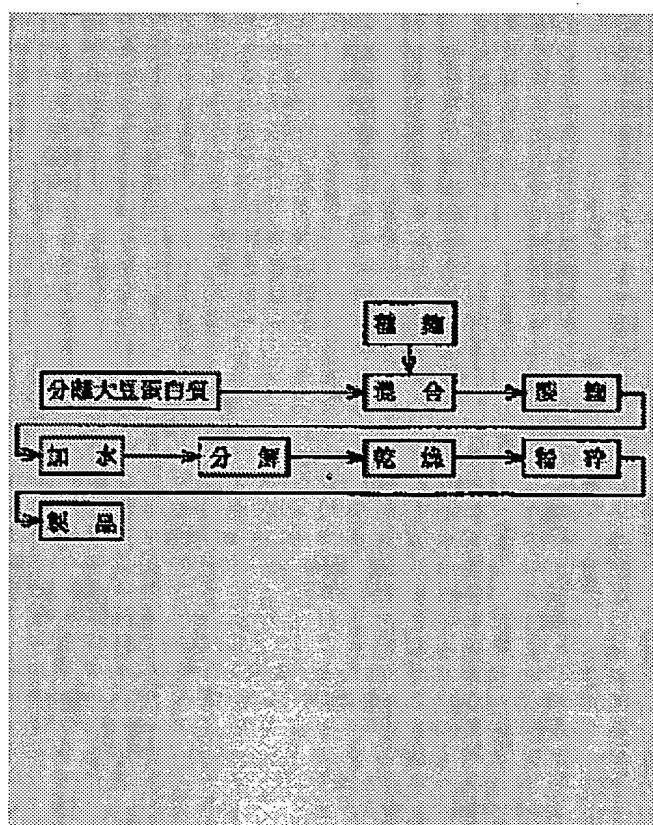
PEPTIDE PRODUCT AND ITS PRODUCTION

Patent number: JP9023822
Publication date: 1997-01-28
Inventor: KIKUSHIMA SUNAO; TAKEBE MINORU
Applicant: NICHIMO CO LTD;; HISHIROKU:KK
Classification:
- international: A23J3/34; A23J3/16; A23L1/20; A23L1/211; C07G17/00; C07K14/415; C12P21/06
- european:
Application number: JP19950179111 19950714
Priority number(s):

Abstract of JP9023822

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain isoflavon compounds rich in aglycons by such processes that a separated soybean protein is decomposed so that its molecular weight comes to a specified level or lower and the resultant decomposed product is contained at $\geq 85\text{wt.}\%$ in the obtained solid product without being subjected to purification process to effect reduction of the allergen components existing in grains, leading to diminishing the development of allergy to food, and at the same time, phytic acid in the protein is removed by decomposing the glycosides of the isoflavon compounds.

SOLUTION: A separated soybean protein is subjected to enzymolysis using koji cells into a decomposition product ≤ 15000 dalton in molecular weight and the decomposition product is contained at $\geq 85\text{wt.}\%$ in the obtained solid product. At the same time, phytic acid in the protein is removed, thus obtaining the objective peptide product containing isoflavon compounds rich in aglycons.



Data supplied from the esp@cenet database - Patent Abstracts of Japan

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-23822

(43)公開日 平成9年(1997)1月28日

(51)Int.Cl. ⁹	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A 2 3 J 3/34			A 2 3 J 3/34	
				5 0 2
A 2 3 L 1/20	5 0 2		A 2 3 L 1/20	E
				1/211
C 0 7 G 17/00			C 0 7 G 17/00	C
審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 10 頁) 最終頁に続く				

(21)出願番号 特願平7-179111

(22)出願日 平成7年(1995)7月14日

(71)出願人 000110882

ニチモウ株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番2号

(71)出願人 591084768

株式会社菱六

京都市東山区松原通大和大路東入2丁目
糖町79番地

(72)発明者 菊島 直

京都府京都市東山区松原通大和大路東入2
丁目糖町79番地 株式会社菱六内

(72)発明者 武部 実

東京都千代田区大手町2丁目6番2号 ニ
チモウ株式会社内

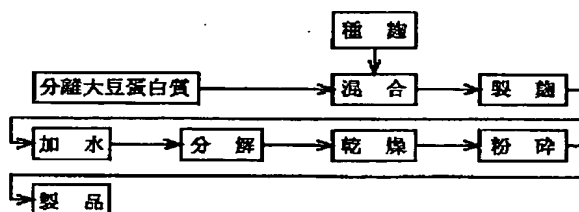
(74)代理人 弁理士 中尾 俊輔 (外1名)

(54)【発明の名称】 ペプチド生成物およびその製造方法

(57)【要約】

【目的】 分離大豆蛋白質を麹菌を用いて分子量が15000ダルトン以下となるように分解させるとともに、精製工程を経ないで当該分解物を固形物中に85重量%以上含有させて、穀類に含まれるアレルギー成分を低減し、食物アレルギーの発生を低減することができ、同時にフィチン酸を除去するとともに、イソフラボン化合物の配糖体を分解して、アグリコン類を多量に含むイソフラボン化合物を生成すること。

【構成】 分離大豆蛋白質より麹菌を用いて酵素分解されて分子量が15000ダルトン以下とされた分解物を固形物中に85重量%以上含有しており、前記分離大豆蛋白質中のフィチン酸が除去されているとともに、アグリコン類を多量に含むイソフラボン化合物が含有されていることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 分離大豆蛋白質より麹菌を用いて酵素分解されて分子量が15000ダルトン以下とされた分解物を固形物中に85重量%以上含有しており、前記分離大豆蛋白質中のフィチン酸が除去されているとともに、アグリコン類を多量に含むイソフラボン化合物が含有されていることを特徴とするペプチド生成物。

【請求項2】 分離大豆蛋白質に麹菌を接種して製麹し、この製麹処理による生成物に加水することにより加水分解して、分子量が15000ダルトン以下の分解物を固形物中に85重量%以上含有しており、前記分離大豆蛋白質中のフィチン酸を除去するとともに、イソフラボン化合物の配糖体を分解して、アグリコン類を多量に含むイソフラボン化合物を生成してペプチド生成物を製造することを特徴とするペプチド生成物の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、分離大豆蛋白質を原料としたペプチド生成物およびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術および発明が解決しようとする課題】 一般に、大豆等の豆科の豆類、米、麦、とうもろこし等やこれらの粕類を原料とする穀類を原料とした各種の生成物（食品）が人体に対する有用な蛋白源として用いられている。

【0003】ところで、近年、食物（食品）アレルギーと称される食物によるアトピー性皮膚炎の症状に代表されるアレルギー疾患に罹患する人が増加している。

【0004】一般に、アレルギーは、I型からIV型に

分類されているが、食物アレルギーはこのうちI型に分類されるものが圧倒的に多い。このI型はアレルギーの中でも最も多いタイプで、IgE（免疫グロブリンE）と称されるアレルギーの原因物質である抗体物質（アレルゲン）が関与していることが知られている。

【0005】食物アレルギーの多くは、乳児期に、卵、牛乳、大豆、肉等からなる成長に必須な高栄養価の食品がアレルゲンとなって集中して発生するとともに、近年では、成人の間で、米、小麦等からなる穀類からなる食品がアレルゲンとなって発生することが知られている。

【0006】ここで、穀類のアレルゲンの成分について穀類の一種である大豆を例示して説明する。

【0007】まず、大豆の蛋白質の構成について説明する。

【0008】大豆中の蛋白質は、分子量8000～70000ダルトンの蛋白質により構成されており、蛋白質の約80%は、大豆グロブリンあるいは酸沈殿蛋白質であるといわれている。そして、大豆グロブリンの主成分は、11S（subunit）-グロブリン（globulin）と7S-グロブリンであり、その他、分子量の小さい2S-グロブリン、分子量の大きい15S-グロブリン等からなり、11S-グロブリンと7S-グロブリンとにより全体の約70%が構成されている。

【0009】そして、大豆のアレルゲン成分は、以下に記す表Aに示すように、分子量30000ダルトンの7S-グロブリンに、アトピー性皮膚炎に代表される食物アレルギー患者の発病頻度が最も高いことが報告されている（小川ら：ビタミン栄養化学、37号、555～565頁（1991））。

【0010】

表 A

分子量 (ダルトン)	アレルゲン成分	発病頻度 (%)
70000-68000	7S-グロブリン (α subunit)	23.2
67000-63000	7S-グロブリン	18.8
55000-52000	7S-グロブリン	14.5
50000-47000	7S-グロブリン	13.0
45000-43000	7S-グロブリン (β subunit)	10.1
41000-40000	7S-グロブリン	10.1
38000-35000	7S-グロブリン	7.2
35000	11S-グロブリン (acidic subunit)	1.4
35000-33000	7S-グロブリン	15.9
31000-29000	乳漿 (高分子量グループ)	4.3
30000	7S-グロブリン (Gly α Bd 30K)	65.2
28000	7S-グロブリン	23.2
21000-18000	乳漿 (低分子量グループ)	7.2
20000	2S-グロブリン (KSTI)	2.9
17000	2S-グロブリン	1.4
15000-14000	2S-グロブリン	2.9

従って、この表Aより、アレルゲン成分である大豆蛋白質分子量は14000～70000ダルトンであり、少

なくとも分子量を15000ダルトン以下にすることにより、アレルゲンのほとんどを分解除去することができ

る。

【0011】本発明はこの点に着目してなされたものである。

【0012】一方、植物性蛋白を分解して分子量の小さいペプチド混合物および経腸栄養組成物を得ることが特開平4-51872号公報において提案されている。

【0013】前記公報においては、アスペルギルス属、ストレプトマイセス属の微生物由来のエンド型プロテアーゼおよびエキソ型プロテアーゼを同時に用いることにより植物性蛋白を酵素分解して、低分子化、ペプチド化を図っている。また、植物性蛋白内に含まれるフィチン酸を低減させるために、フィチン酸と2価の金属イオンとの相互作用により沈殿物を生成させ、その沈殿物を遠心分離や濾過等により分離させている。

【0014】しかしながら、前記公報記載の従来方法においては、得られるペプチド生成物の固形物中における含有量は少なく、その含有量を上げるためには、前記従来方法を実施した後に更に精製工程を行なわざるを得

ず、高純度のペプチド生成物を得るためには複雑な工程と専用の製造設備を必要とし、経済的負担が大きいという問題点があった。更に、前記公報記載の従来方法においては、アレルゲンを除去するというものでもなかった。

【0015】そこで、穀類を原料とした高純度のペプチド生成物であり、低アレルゲンの生成物を経済的負担を伴わず、かつ、大量に製することのできる製造方法の出現が望まれている。

【0016】また、前記公報記載の従来例においては、例えば大豆中のフィチン酸がある程度低減されるものの、大豆中に約1～2重量%含まれているフィチン酸を0.2重量%程度までしか低減することができず、依然としてフィチン酸は残留しているものである。

【0017】また、下表Bに示すように、大豆蛋白質を酵素によって分解した各種の食品が市販されているが、それぞれフィチン酸が残留したままである。

【0018】

表B 大豆蛋白質利用食品のフィチン酸量

メーカー名	商 品 名	配 合	フィチン酸量
M 社	牛乳アレルギー対応の乳児用育粉	分離大豆蛋白質(17%)	255
N 社	ダイエット用食品	小麦濃縮蛋白質	179
W 社	ボディビルダー用スポーツフーズ	分離大豆蛋白質 小麦濃縮蛋白質	911
K 社	スポーツフーズ	大豆蛋白質の酵素分解物	1000

(単位: mg/100g)

このフィチン酸は、生成物中に含有されているビタミンB類の活性を抑えて、生成物中に含有されているミネラル等の吸収を阻害するものである。

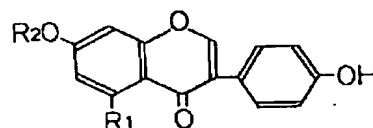
【0019】更に説明すると、高フィチン酸食物を摂取した人や動物は、例えばカルシウム、マグネシウム、鉄、亜鉛等の正常な腸管内吸収が妨害されて、一連の欠乏障害を起こすこととなる。

【0020】また、大豆蛋白質分離物を含む生成物中に存在するフィチン酸は、単胃動物による食物中の亜鉛の利用を妨害することも見出だされている。更に、フィチン酸は、カルシウム等の金属イオンを活性化因子とする α -アミラーゼやペプシン、トリプシン等を含む胃腸消化管内の種々の消化酵素に対しても阻害作用を有することが知られており、生成物中からの完全なる除去が望まれている。

【0021】また、大豆中には、ダイジン、ダイゼイン、ゲニスチン、ゲニステイン等からなるイソフラボン化合物が含有されている。

【0022】このイソフラボン化合物は、次の一般式および組成表により示される。

【0023】



組 成 表

組 成	R ₁	R ₂
ダイジン	H	グルコース
ダイゼイン	H	H
ゲニスチン	OH	グルコース
ゲニステイン	OH	H

これらのイソフラボン化合物のうち、ダイゼインはダイジンから配糖体であるグルコースを分解されたアグリコン類であり、ゲニステインはゲニスチンから配糖体であるグルコースを分解されたアグリコン類である。そして、これらのイソフラボン化合物のうち、脱脂大豆中におけるダイジンとダイゼインとの組合せおよびゲニスチンとゲニステインとの組合せの含有成分量および成分比率は次の表Cに示す成分の通りである。

【0024】

表C

ダイジン	ダイゼイン	ゲニスチン	ゲニステイン
90	5.3	120	4.4
(94.4%)	(5.6%)	(96.4%)	(3.6%)

(単位: mg/100g)

この表Cより、大豆においては、ダイジン、ゲニスチンの含有量が多く、これらのアグリコン類であるダイゼイン、ゲニステインの含有量が少ないことがわかる。

【0025】一方、醤油や味噌の製造工程中に、大豆中のイソフラボン化合物より配糖体が加水分解されて、アグリコン類が生成しているという報告(木原 清: 醬研、Vol. 16、No. 5、190頁(1990))がある。

【0026】しかしながら、この報告によれば、脱脂大豆を蒸煮することや製麹工程で配糖体の加水分解がある程度進むものの、醤油粕や豆味噌では配糖体がほとんど分解しているものであり、豆類を原料とした食品の製造方法として利用することが困難であった。

【0027】また、イソフラボン化合物の配糖体が加水分解されたアグリコン類に関する薬理作用について多くの報告がなされている。

【0028】例えば、ゲニステインがチロシンキナーゼ阻害剤(TK阻害剤)であることが明らかにされた。チロシンキナーゼが癌遺伝子による癌化の誘導に必須であることから、TK阻害剤であるゲニステインには抗癌効果が確認され、その有効性が注目されている(秋山ら: 生化学、59巻9号、1016頁(1987))。

【0029】また、イソフラボン化合物のエストロゲン作用にも注目されており、骨粗鬆症治療効果や免疫抑制効果があることが確認されている。特に、イソフラボンアグリコンであるゲニステインにはエストロゲン作用があり、この作用により、カルシウム放出(骨吸収抑制)の減少が可能となる。

【0030】したがって、大豆中のイソフラボン化合物に関連する数多くの提案が特開昭62-126186号公報、特開平1-258669号公報、特開平5-170756号公報等においてなされている。

【0031】しかしながら、前記特開昭62-126186号公報に記載の方法によれば、得られるイソフラボン化合物はほとんど配糖体を有するダイジン、ゲニスチンであり、アグリコン類の少ないものであり、前記の薬理効果の優れた食料品等を得ることができない。

【0032】また、前記特開平1-258669号公報に記載の方法は、大豆自体の持つ酵素の1種であるβ-グルコシダーゼの力によりイソフラボン化合物の配糖体を分解する方法であるが、アグリコン類の生成比率が低かった。

【0033】また、前記特開平5-170756号公報に記載の方法は、醤油粕または醤油油に生成されたイソ

フラボンアグリコンからイソフラボン化合物を抽出する方法である。前述の通り、醤油の製造工程中にイソフラボンアグリコンは生成し、しかも生成比率は非常に高いものであるが、次のような不都合がある。すなわち、イソフラボンアグリコンは不溶性のため、醤油粕の方に存在することとなり、醤油粕そのものは食品として供することはできないので、食品の製造方法として採用することができない。また、製造初期における豆味噌中にもイソフラボンアグリコンが生成しているが、豆味噌は高塩分食品であり、多量に食することはできない問題がある。

【0034】前記のような薬理作用の優れたイソフラボンのアグリコン類を多量に含有する食品を多量に摂取することができれば、人の健康維持の面において優れた効果を発揮する食生活を送ることができ、従来においてはこの需要を満たす食品がない。

【0035】そこで、豆類を原料として制癌効果、骨粗鬆症治療効果や免疫抑制効果等に優れており、しかも多量に食することのできる食品の出現が望まれている。

【0036】本発明はこれらの点に鑑みてなされたものであり、分離大豆蛋白質を麹菌を用いて分子量が15000ダルトン以下となるように分解させるとともに、精製工程を経ないで当該分解物を固形物中に85重量%以上含有させて、穀類に含まれるアレルゲン成分を低減し、食物アレルギーの発生を低減することができ、同時にフィチン酸を除去するとともに、イソフラボン化合物の配糖体を分解して、アグリコン類を多量に含むイソフラボン化合物を生成して、ペプチド生成物中に含有されているビタミンB類等の活性を高く維持して、当該ペプチド生成物中に含有されているミネラルの吸収が容易であり、更にその吸収を促進可能なペプチド生成物としたり、制癌効果、骨粗鬆症治療効果や免疫抑制効果等に優れたペプチド生成物としたり、抗酸化作用にも優れたペプチド生成物としたり、しかも、多量に食することのできる食品、畜産用飼料および水産養殖用の餌料等に好適であり、化粧品等の素材としても利用することができる付加価値の高いペプチド生成物を提供するとともに、これらのペプチド生成物を効率的に、かつ、良好に製することのできるペプチド生成物およびその製造方法を提供することを目的とする。

【0037】

【課題を解決するための手段】前述した目的を達成するため、本発明者らは鋭意研究を行った結果、分離大豆蛋白質に麹菌を接種して製麹し、その後加水分解すること

により、分子量が15000ダルトン以下の分解物を得て、しかも精製工程を経ないで当該分解物を固形物中に85重量%以上含有させることができ、前記分離大豆蛋白質中に含まれるアレルゲン成分を低減し得ること、同時にフィチン酸を確実に除去し得ること（少なくともフィチン酸を測定できない程度に低減させること）、更に同時に、イソフラボン化合物の配糖体を分解して、アグリコン類を多量に含むイソフラボン化合物を生成し得ることを見出し、本発明を完成したものである。

【0038】即ち、請求項1に記載のペプチド生成物は、分離大豆蛋白質より麹菌を用いて酵素分解されて分子量が15000ダルトン以下とされた分解物を固形物中に85重量%以上含有しており、前記分離大豆蛋白質中のフィチン酸が除去されているとともに、アグリコン類を多量に含むイソフラボン化合物が含有されていることを特徴とする。

【0039】そして、請求項2に記載のペプチド生成物の製造方法は、分離大豆蛋白質に麹菌を接種して製麹し、この製麹処理による生成物に加水することにより加水分解して、分子量が15000ダルトン以下の分解物を固形物中に85重量%以上含有しており、前記分離大豆蛋白質のフィチン酸を除去するとともに、イソフラボン化合物の配糖体を分解して、アグリコン類を多量に含むイソフラボン化合物を生成してペプチド生成物を製造することを特徴とする。

【0040】そして、本発明により製せられるペプチド生成物としては、前記分離大豆蛋白質を原料とした各種の食品、化粧品、畜産用飼料および水産養殖用飼料等を例示することができる。

【0041】特に、本発明により製せられるペプチド生成物は、分子量を15000ダルトン以下としたことにより、易消化易吸収性やアレルゲンの低い低抗原性を発揮するものとなり、その易消化易吸収性を利用して経腸食、流動食、スポーツマン用食品としたり、また、低抗原性を利用して食物アレルギーのないアレルギー患者食品としたりすることができる。

【0042】更に、本発明により製せられるペプチド生成物は、フィチン酸が確実に除去されているので、発育促進作用や抗脂肪肝作用を有する有用なビタミンB類等の活性を高く維持するとともにミネラル等の吸収により優れたものとなり、食品としての利用価値の高いものとなる。

【0043】更に、本発明により製せられるペプチド生成物は、原料中のイソフラボン化合物の配糖体を分解してアグリコン類を多量に含むイソフラボン化合物を生成したものであり、制癌効果、骨粗鬆症治療効果や免疫抑制効果等に優れたものとなる。

【0044】また、本発明により製せられるペプチド生成物は、抗酸化性、抗変異原性等により動物の体内の活性酸素を消去することができ、DNA損傷予防が可能

で、正常細胞の突然変異を防止して、発癌を抑制できる。そして、このような薬理作用の優れたペプチド生成物を多量に含有する食品を多量に摂取することにより、人の健康維持の面、癌予防の面において優れた効果を発揮する食生活を送ることができる。

【0045】また、一般に、蛋白質は脂肪や糖質に比較して、エネルギー代謝を促進することが知られている。近年においては、オリゴペプチドが蛋白質以上にエネルギー代謝の促進効果が強いことがわかってきた。従って、本発明によるペプチド生成物についても、消化管からの脂肪の吸収抑制や、代謝の促進による体脂肪率の減少効果が期待でき、肥満防止食品（ダイエット食品）やスポーツ選手の減量用食品として利用することができる。

【0046】更に、本発明により製せられるペプチド生成物は、保水性を有するものであるため、化粧品として利用することができる。

【0047】更に、本発明により製せられるペプチド生成物は、分子量の小さい蛋白質酵素分解物として利用することもできる。

【0048】ここで、食品に利用されている前記蛋白質酵素分解物は、卵白、乳、大豆、コラーゲン等の通常の食品を食品用の蛋白質分解酵素や食品中に含まれる自己分解酵素で分解したもので、分子量が15000ダルトン以下のものを固形物あたり85%以上含むものである。

【0049】本発明は、この分子量が15000ダルトン以下のものを固形物あたり85%以上含むペプチド生成物を、製麹工程と加水分解工程とを行なうことのみにより、従来の精製工程を経ることなく、生成することができ、工程の簡素化、設備の簡素化、コストの低廉化を図ることができる。

【0050】また、本発明によれば、水分の多い状態において加水分解を行なうものであるために、蛋白質が低分子化されてアンギオテンシン変換酵素活性阻害物質が大量に生成されることとなり、血圧上昇抑制作用効果が期待できる機能性を有する食品あるいは食品素材を提供することができる。

【0051】また、本発明の製麹に用いる麹菌としては、古くからの日本独特の発酵食品やテンペに用いられている麹菌であり、食品として安全なアスペルギルス・ウサミ、アスペルギルス・カワチ、アスペルギルス・アワモリ、アスペルギルス・サイトイ、アスペルギルス・オリゼー、アスペルギルス・ニガー等アスペルギルス属およびリゾープス属のフィターゼ力価およびフォスファターゼ力価の高い麹菌を例示することができる。

【0052】このように本発明によれば、請求項1に記載の本発明のペプチド生成物を請求項2に記載の本発明のペプチド生成物の製造方法に従って製造することにより、麹菌を増殖させて分離大豆蛋白質を分子量を150

00ダルトン以下に分解させるとともに、当該分解物を固形物中に85重量%以上含有させて、当該分離大豆蛋白質中のアレルゲンを低減させるとともに、フィチン酸を除去し、更に、前記分離大豆蛋白質中のイソフラボン化合物の配糖体を分解してアグリコン類を多量に含むイソフラボン化合物を生成することができ、食物アレルギーがより少なく、抗癌効果、骨粗鬆症治療効果や免疫抑制効果等に優れ、かつ、ミネラル等の吸収により優れており、抗酸化性にも優れており、保水性にも優れた生成物を効率よく製することができる。

【0053】

【発明の効果】このように本発明は構成され作用するものであるから、分離大豆蛋白質を麹菌を用いて分子量が15000ダルトン以下となるように分解させるとともに、精製工程を経ないで当該分解物を固形物中に85重量%以上含有させて、穀類に含まれるアレルゲン成分を低減し、食物アレルギーの発生を低減することができ、同時にフィチン酸を除去するとともに、イソフラボン化合物の配糖体を分解して、アグリコン類を多量に含むイソフラボン化合物を生成して、ペプチド生成物中に含有されているビタミンB類等の活性を高く維持して、当該ペプチド生成物中に含有されているミネラルの吸収が容易であり、更にその吸収を促進可能なペプチド生成物としたり、抗癌効果、骨粗鬆症治療効果や免疫抑制効果等に優れたペプチド生成物としたり、抗酸化作用にも優れたペプチド生成物としたり、肥満防止食品（ダイエット食品）やスポーツ選手の減量用食品として利用することができ、しかも多量に食することのできる食品、畜産用飼料および水産養殖用の餌料等に好適であり、化粧品等の素材としても利用することができる付加価値の高いペプチド生成物を提供するとともに、これらのペプチド生成物を効率的に、かつ、良好に製することができるという優れた効果を奏する。

【0054】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を説明する。

【0055】以下の説明においては、本発明に係るペプチド生成物およびその製造方法を合わせて説明する。

【0056】本実施形態は、分離大豆蛋白質を分子量を15000ダルトン以下に分解するとともに、当該分解物を固形物中に85重量%以上含有させて、当該分離大豆蛋白質中のアレルゲンを低減し、フィチン酸から少なくとも2基のリン酸基を遊離させて前記フィチン酸を除去し、更に、イソフラボン化合物の配糖体を分解してアグリコン類を多量に含むイソフラボン化合物を生成したペプチド生成物およびその製造方法の1例を示すものであり、図1は、その工程図である。

【0057】図1の工程に沿って説明すると、まず原料となる分離大豆蛋白質を用意する。この分離大豆蛋白質は、脱脂大豆を水または希アルカリ（0.02～0.1

%水酸化ナトリウム）で抽出し、遠心分離により不溶物を除去した後、塩酸でpH4.2～4.5に調整して蛋白質を等電沈殿させる。この沈殿物を遠心分離して得たカード状の分離物を水洗後、水酸化ナトリウムで中和して溶解させ、加熱・噴霧乾燥して得られたものである。この水または希アルカリ抽出により、含有されている水溶性の配糖体イソフラボン化合物が脱脂大豆より抽出され、濃縮された状態で分離大豆蛋白質中に多量に含有させられる。分離大豆蛋白質としては、例えば、市販されているフジビュリナプロテイン株式会社製商品名フジプロE等を利用することができる。この分離大豆蛋白質は粉末状であるので、後に行なわれる本発明による製麹処理を効果的に行なわせるために、水を少しずつ加えながら攪拌することにより直径1～2mmから10mm前後の粒状とするとよい。例えば、分離大豆蛋白質200gに対して水を200ml加える程度とするとよい。また、エクストルーダ等を利用することにより、大豆蛋白の膨化成型を行なって、麹菌の菌糸を良好に育成できるようにしてもよい。更に、粉末状の大豆蛋白に水を加えて混練してブロック状に形成し、その後平板状あるいは棒状にミンチして成型するようにしてもよい。

【0058】更に、必要に応じて分離大豆蛋白質に蒸煮と冷却とを順に施して、原料の殺菌処理を施すとよい。

【0059】このようにして原料として用意された分離大豆蛋白質に対して、本発明方法が以下のようにして行なわれる。

【0060】即ち、前記のようにして粒状とされた分離大豆蛋白質に麹菌からなる種麹を所定重量比だけ混合したものを所定量加え、全体の水分が35～50重量%好ましくは42～44重量%程度になるように調整しながら両者が均一となるまで混合する。

【0061】その後、混合物を製麹装置内に投入して、25～45℃好ましくは30℃程度の所定温度に加熱した状態で所定時間（少なくとも2.4時間以上）保持し、前記した水分が35～50重量%好ましくは42～44重量%と低水分量の分離大豆蛋白質を麹菌により発酵させて製麹を行なう。

【0062】この製麹工程においては、麹菌が増殖して有益な酵素を作り出し、その酵素が分離大豆蛋白質を分子量を15000ダルトン以下に分解するとともに、当該分解物を固形物中に85重量%以上含有させて、当該分離大豆蛋白質中のアレルゲンを低減させ、フィチン酸を除去し、前記分離大豆蛋白質中のイソフラボン化合物の配糖体を分解してアグリコン類を多量に含むイソフラボン化合物を生成させる。

【0063】更に説明すると、麹菌が作り出す酵素のうちプロテアーゼが分離大豆蛋白質の分子量を15000ダルトン以下に分解するとともに、当該分解物を固形物中に85重量%以上含有させる。

【0064】また、麹菌が作り出す酵素のうちフィター

ゼやフォスファターゼという酵素がフィチン酸を分解して除去する。

【0065】このようにしてフィチン酸が除去されることにより、本実施の形態のペプチド生成物は体内におけるカルシウム等の金属の吸収を促進させるという特徴的な作用を発揮するようになる。

【0066】また、麹菌が作り出す酵素のうち β -グルコシターゼという酵素がイソフラボン化合物の配糖体を分解してイソフラボンのアグリコンを生成する。

【0067】また、本発明による最終生成物であるペプチド生成物には、前記イソフラボンのアグリコンやメラノイジン等の相乗効果により抗酸化性が発揮されるようになる。

【0068】これらの酵素は麹菌が増殖することにより同時に作り出されるものであり、それぞれの酵素活性が同時に発揮されて、分離大豆蛋白質の分子量を15000ダルトン以下とする分解と、フィチン酸の除去と、イソフラボンのアグリコンの生成とが同時に進行される。

【0069】そして、これらの酵素の活性度は製麹の温度に依存して変化するものであり、また、製麹時間が長くなると酵素の発生量も多くなるものである。

【0070】この製麹に用いる麹菌としては、古くからの日本独特の発酵食品やテンペに用いられている麹菌であり、食品として安全なアスペルギルス・ウサミ、アスペルギルス・カワチ、アスペルギルス・アワモリ、アスペルギルス・サイトイ、アスペルギルス・オリゼー、アスペルギルス・ニガー等アスペルギルス属およびリゾーアス属等からなる麹菌を用いるとよい。これ等の麹菌が経済性、生産性、取扱性、アレルゲン除去性、フィチン酸の除去性、イソフラボン化合物の配糖体除去性等の点から好ましい。

【0071】次に、製麹終了後の生成物に対して、水分が少なくとも50重量%程度以上となるように加水してから3.0～6.5℃好ましくは50℃程度に加熱した状態で所定時間保持し、生成物中に含まれる前記各酵素の酵素活性を発揮させて、分離大豆蛋白質の分子量を15000ダルトン以下とする分解と、フィチン酸の除去と、イソフラボンのアグリコンの生成とを継続させる加水分解を行なう。

【0072】この加水量としては、加水分解を製麹装置と同一の装置で行なう場合には、例えば90重量%以下の比較的少量としても、スムーズに加水分解を行なうことができる。また、加水分解を製麹装置と異なる分解槽を用いて行なう場合には、例えば100重量%、200重量%と比較的多量の加水量とし、必要に応じて攪拌を加えることにより、スムーズに加水分解を行なうようにするとよい。

【0073】この場合、前記プロテアーゼが分離大豆蛋白質を分子量を15000ダルトン以下にするように分解して、最終的にはその分解物を固形物中に85%以上

含有させるようにする。この分解により、分離大豆蛋白質中に含まれるアレルゲン、特に、分子量30000ダルトンの7S-グロブリンが十分に低減させられることとなる。

【0074】同時に、前記フィターゼやフォスファターゼが、フィチン酸を除去する。

【0075】更に同時に、前記 β -グルコシターゼはその分解作用により分離大豆蛋白質の中に含まれるイソフラボン化合物の配糖体を十分に低減させてイソフラボンのアグリコンを生成させる。

【0076】また、前記プロテアーゼは酸性域の方がアルカリ性域に比較して酵素力価が高いので、加水分解に際してクエン酸等の食品への添加が可能な有機酸を生成物中に添加して、酸性域において加水分解を行なうようにすると、分離大豆蛋白質の分解効率を高くして、製造効率を高くすることができる。また、大豆中に含有されている少糖類は分離大豆蛋白質中には含有されていないが、製麹処理および加水分解処理を受けると有機酸に分解されるので、この少糖類を本発明の原料の分離大豆蛋白質に予め少量添加しておいて、その少糖類の分解物である有機酸によって加水分解を酸性域に保持して行なわせるようにしてもよい。このようにして加水分解を酸性域に保持して行なわせると、雑菌の繁殖を確実に抑えることができる。

【0077】なお、前記製麹時間および加水分解時間ならびにこれらの温度については、使用する麹菌の種類および添加量や、酵素活性の度合や、分離大豆蛋白質の原料に含有される蛋白質量等に応じて、分離大豆蛋白質の分子量を15000ダルトン以下とする分解と、フィチン酸の除去と、イソフラボンのアグリコンの生成とが十分に行なわれるのに十分な時間ならびに温度とするとよい。

【0078】また、このようにして製造されたペプチド生成物は、図1に示すように、乾燥させ、その後粉砕することにより粉砕ペプチド生成物とすることにより、薬理作用の高い食品の原料、化粧品原料、畜産用飼料や水産養殖用の餌料の原料等の製品とされる。

【0079】この方法によれば、安価な麹菌を用いて従来の製麹装置をそのまま利用して実施することができ、専用の生産設備を特に製造する必要もなく、汎用性が高く、製造工程も簡単となり、製造コストも低廉となるとともに、発酵の初期において有機酸を生成して分離大豆蛋白質の中の雑菌の増殖を抑制し、2次汚染の心配がなくなり、分離大豆蛋白質を原料としたペプチド生成物を大量生産することができるとともに、分離大豆蛋白質の分子量を15000ダルトン以下とする分解と、フィチン酸の除去と、イソフラボンのアグリコンの生成とを極めて良好に行なうことができる。また、低水分としなくともイソフラボン化合物の配糖体を十分に低減させる処理を施すことができる。

【0080】

【実施例】次に、本発明の実施例を説明する。

【0081】本実施例においては、原料として分離大豆蛋白質を用いており、水を加えて粒状とされた分離大豆蛋白質に、焼酎麹菌（アスペルギルス・ニガー）を所定重量比だけ接種し、全体の水分が35～50重量%好ましくは42～44重量%程度になるように調整しながら両者が均一となるまで混合した。

【0082】その後、混合物を製麹装置内に投入して、30℃程度に加温した状態で48時間保持して、前記分離大豆蛋白質に対する製麹を行なった。

【0083】次に、製麹終了後の生成物に対して、水分が50重量%程度となるように加水してから50℃程度に加温した状態で48時間保持し、生成物中に含まれる前記各酵素の酵素活性を発揮させて、分離大豆蛋白質の分子量を15000ダルトン以下する分解と、フィチン酸の除去と、イソフラボンのアグリコンの生成とを継続させる加水分解を行なって、ペプチド生成物を得た。

【0084】実施例の評価1

本実施例において生成されたペプチド生成物と原料の分離大豆蛋白との分子量分布を、高速液体クロマトグラフによって測定したところ、図2の実線および破線に示すようになった。

【0085】この高速液体クロマトグラフ操作条件は次の通りとした。

カラム：内径 7.8mm、長さ 300mm～600mmのステンレス管に、充填剤として、日本ミリポア株式会社ウォーターズクロマトグラフィー事業部製のジオール化した10μmのシリカゲル（PROTEIN PAK 125）を充填したもの
移動相：0.5 M K_2HPO_4 + 0.5 M KH_2PO_4 pH7.4

流 速：0.5ml/min

検 出：UV 280nm(0.08AUFS)

表1

対 象	フィチン酸含有量
ペプチド生成物	検出せず
分離大豆蛋白質	1420
分離大豆蛋白質の 酵 素 分 解 物	1415

（単 位：mg/100g）
（検出限界：5mg/100g）

表1に示すように、分離大豆蛋白質そのものの中のフィチン酸量は1420mg（1.42重量%）であり、また、その分離大豆蛋白質を従来方法に従って酵素のみで分解したペプチド生成物中のフィチン酸量は1415mg（1.415重量%）であるのに比較して、本実施例の焼酎麹処理を施したペプチド生成物中のフィチン酸は検出限界（0.005重量%）を越えて分解されていて、フィチン酸が全部分解除去されていることが判明した。

【0092】従って、本実施例のペプチド生成物は、原

温 度：室温

この図2の破線に示すように、原料の分離大豆蛋白においては分子量が15000ダルトン以上のものが約25%以上も存在している。これに対し、図2の実線に示すように、本実施例のペプチド生成物においては、分子量が10000ダルトン以下のもののみとなっている。

【0086】従って、本実施例によれば、分離大豆蛋白質を分子量を15000ダルトン以下に分解するとともに、従来のような精製工程を付加しないで、当該分解物を固形物中に85%以上含有させることができる。

【0087】これを当該分離大豆蛋白質中のアレルゲンについて見れば、本発明の処理を受ける前には、分子量15000ダルトン以上のものが多量に含有されているが、本発明によるペプチド生成物は、分子量15000ダルトン以下のものとなり、特に、食物アレルギーの発生頻度が最も大きい、分子量30000ダルトンの7S-グロブリンを確実に低減できることが判明した。

【0088】また、分解時間を長くすることにより、蛋白質の低分子量化がより促進する傾向となることが確認できた。

【0089】従って、本発明によれば、安価な麹菌を用いて穀類のアレルゲン成分である高分子量の蛋白質を低分子量化して低減し、食物アレルギーの発生を確実に低減し、食物アレルギーの少ない多量の低アレルゲンの生成物を低コストで製することができる。

【0090】実施例の評価2

本実施例の製造方法により得られたペプチド生成物のフィチン酸除去について評価するために、当該ペプチド生成物と原料の分離大豆蛋白とについて100g中のフィチン酸の含有量について調査した。その結果は下表1の通りである。

【0091】

料の分離大豆蛋白質中に含有されている発育促進作用や抗脂肪肝作用を有する有用なビタミンB類等の活性を高く維持されて、当該分離大豆蛋白質中に含有されているミネラル等の吸収が容易な生成物であり、体内に良好に吸収され易くなり、分離大豆蛋白質中に含まれている栄養素であるリンが体内に吸収されることとなり、食品または飼料等として栄養分を増大させるものである。

【0093】このようにして本発明に従ってフィチン酸を完全に除去されたペプチド生成物は、大豆中に含有さ

れている発育促進作用や抗脂肪肝作用を有する有用なビタミンB類等の活性を高く維持されて、当該大豆中に含有されているミネラル等の吸収が容易なものとなる。

【0094】そして、生きている麹菌を増殖させて穀類中のフィチン酸を除去するものであるために、穀類が固形状または液状であっても容易にフィチン酸を除去することができ、従来方法の固形状の生成物を製造する場合に発生していた次の問題点、すなわち原料を液状とする工程が必要であり、さらに、フィチン酸の分解処理後に液状物を固形物にする後工程も必要となり、製造工程が

表2

ダイジン	ダイゼイン	ゲニスチン	ゲニステイン
1.0	100	3.3	94

(単位: mg/100g)

表2に示すように、イソフラボン化合物のアグリコン類であるダイゼインおよびゲニステインが100mgおよび94mgと、前記表Bに示す従来例に比較すると約1.9倍および2.1倍となり、大きく増大されていることが判明した。

【0097】また、分解時間を長くすることにより、イソフラボン化合物のアグリコン類であるダイゼインおよびゲニステインが増加する傾向となることが確認できた。このことは製麹終了後の分解時間を24時間以上行なうことで、さらにダイゼインおよびゲニステインの生成量を増大させることが可能である。

【0098】このように本実施例によれば、イソフラボン化合物のうち薬理作用の高いアグリコン類を極めて高い生成比率をもって製造することができ、かつ、低水分としなくともイソフラボン化合物の配糖体を十分に低減することができる。すなわち、抗癌効果、骨粗鬆症治療効果や免疫抑制効果等に優れた生成物を製することができる。

【0099】以上それぞれ説明したように、本実施例のペプチド生成物は、食塩を添加することなく製造されているために、極めて低塩分の食品となり、食品として供する場合、多量に食することが可能である。そして、その食品中には、アレルゲン成分が少ないとともにミネラルの吸収がより効率的に行なわれるとともに抗癌効果、骨粗鬆症治療効果や免疫抑制効果等に優れているイソフラボンのアグリコン類が多量に含有されているものであ

複雑となり、コストも高いものとなる等の問題点を確実に解消することができる。

【0095】実施例の評価3

本実施例の製造方法により得られたペプチド生成物のイソフラボン化合物の含有量について評価するために、当該ペプチド生成物について100g中のイソフラボン化合物の含有量について調査した。その結果は下表2の通りである。

【0096】

り、人の健康維持の面において優れた効果を発揮する食生活を送ることができる。特に骨粗鬆症についてみれば、一方のイソフラボンのアグリコン類が骨量の減少を防止する効果を発揮し、他方のフィチン酸が除去されたことにより発育促進作用や抗脂肪肝作用を有する有用なビタミンB類等の活性を高く維持されて、当該豆類中に含有されているカルシウムの吸収が促進される効果が発揮され、更にこれらの効果が相乗的に発揮されることにより、骨粗鬆症治療効果に極めて優れた食品となる。特に、ホルモンの関係により骨粗鬆症になりやすい人の食事療法に採用すると効果が発揮される。また、本実施例のペプチド生成物は、抗酸化性、抗変異原性等により動物の体内の活性酸素を消去することができ、DNA損傷予防が可能で、正常細胞の突然変異を防止して、発癌を抑制できる。そして、このような薬理作用の優れたペプチド生成物を多量に含有する食品を多量に摂取することにより、人の健康維持の面、癌予防の面において優れた効果を発揮する食生活を送ることができる。

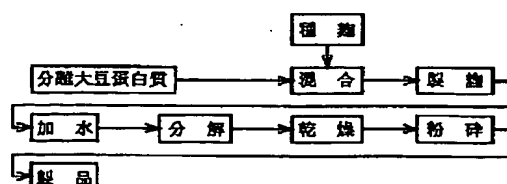
【0100】また、本発明は、前記実施例に限定されるものではなく、必要に応じて変更することができる。

【図面の簡単な説明】

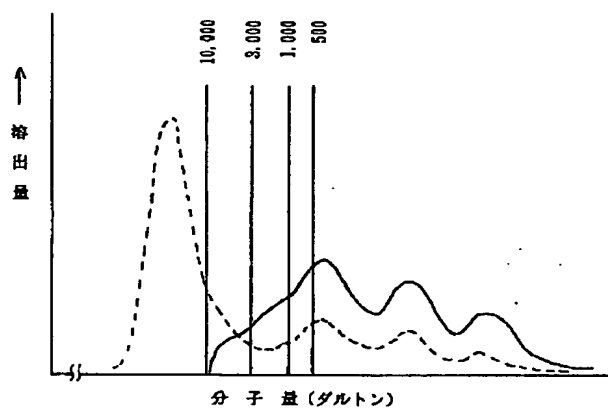
【図1】本発明に係るペプチド生成物の製造方法の一実施例を示す工程図

【図2】本発明に係るペプチド生成物の製造方法によって製造されたペプチド生成物とその原料の分離大豆蛋白の分子量分布とその量との関係を示す線図

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁶
 C 0 7 K 14/415
 C 1 2 P 21/06
 // A 2 3 L 1/305
 A 6 1 K 35/78
 38/00

 (C 1 2 P 21/06
 C 1 2 R 1:69)

識別記号 庁内整理番号
 8517-4H

 A B F
 A B C
 A B J
 A D U

F I
 C 0 7 K 14/415
 C 1 2 P 21/06
 A 2 3 L 1/305
 A 6 1 K 35/78
 37/18

技術表示箇所

A B F J
 A B C
 A B J
 A D U